

某地下室工程开裂渗水鉴定分析

李兆勤¹, 徐华², 虞孔安², 洪平²

(1. 常德阳明湖投资开发有限公司, 湖南 常德 415000;
2. 湖南博联检测集团有限责任公司, 湖南 常德 415000)

摘要 本研究通过对某地下室工程底板、外墙、顶板质量缺陷进行现场调查, 发现地下室底板有多处裂缝且有水渗出, 且部分顶板、外墙有明显渗水现象, 为确定地下室开裂、渗水原因, 有必要对其进行现场检测鉴定, 开展钻芯取样、钢筋扫描等相关检测, 分析地下室结构开裂和渗水原因为膨胀带混凝土与两侧混凝土凝结成型后浇筑, 且未采取相应措施, 使底板膨胀带混凝土与两侧混凝土间产生裂缝, 导致地下室底板渗水。旨在为地下室后期加固和使用提供理论依据, 同时为类似工程的设计、施工、加固提供借鉴。

关键词 地下室; 开裂; 渗水; 检测; 鉴定

中图分类号: TU94

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)08-0091-03

1 工程概况

常德某地下室工程为 1 层现浇钢筋混凝土框架结构, 主要使用功能为停车库、设备房、库房等相关功能, 负一层层高为 3.6m, 地下室建筑平面呈现规则矩形, 长度为 274.7m, 宽度为 128.3m, 鉴定总面积约为 10300m²; 地下室耐火等级为一级, 地下室防水等级为二级(防水采用结构自防水和卷材防水)。该地下室工程于 2016 年开工建设, 2017 年竣工, 已投入使用多年, 期间未发生过大型故障。2022 年 5 月, 业主发现地下室底板有多处裂缝且有水渗出, 且部分顶板、外墙有明显渗水现象, 为确定地下室开裂、渗水原因, 有必要对其开展现场检测鉴定, 为后续工程加固、使用提供理论依据。

2 现状调查与检测

2.1 地基基础现状调查

该工程地势较平坦, 地基稳定, 无滑动迹象; 基础采用长螺旋钻孔灌注桩+防水板, 桩径均为 500mm, 持力层为圆砾层, 桩端进入持力层 ≥ 12 mm, 单桩承载力特征值 $R_a=1200$ kN, 桩身设计混凝土强度等级为 C30, 承台垫层设计混凝土强度等级为 C15, 钢筋主筋为 HRB400(C), 箍筋为 HPB300(A); 该工程地下室底板(防水板)板面标高为 -4.9m, 相当于绝对高程 27.40m, 板厚为 500mm。底板采用 P6 抗渗混凝土(C40), 配筋双层双向 C12@120。现场勘查未见上部结构存在因地基不均匀沉降产生的反应。

2.2 地下室结构现状调查

2.2.1 相关做法

地下室外墙厚度为 300mm, 采用 P6 抗渗混凝土(C40),

挡土墙及水池墙外、内侧纵向钢筋均为 C12@150(基顶~-2.9m 附加 C14@300), 挡土墙及水池墙外、内侧横向钢筋均为 C12@150; 车道挡土墙外、内侧纵向钢筋分别为 C18@100、C14@100, 车道挡土墙外、内侧横向钢筋均为 C14@100。

地下室顶板采用现浇钢筋混凝土空心(腔)楼盖(如图 1 所示), 采用轻质的“钢网箱”作为填充体, 空心板厚为 500mm, 主要柱跨为 8.0m×8.0m, 柱截面为 600mm×600mm, 设计覆土厚度为 1200mm。

2.2.2 质量缺陷

经现场踏勘, 地下室底板有多处裂缝且有水渗出(部分地下室底板有冒水泡的现象); 部分地下室顶板、外墙有明显渗水现象。该工程地下室顶板底部有多处损坏, 且多处用电设备、电线均在空心(腔)楼盖上穿孔、安装。

2.3 施工资料调查

通过调阅施工日志可知, 该工程地下室底板混凝土开始浇筑时间为 2016 年 8 月 8 日, 完成浇筑时间 2016 年 9 月 4 日; 地下室外墙混凝土浇筑时间为 2016 年 8 月 21 日, 完成浇筑时间 2016 年 9 月 12 日; 后浇带混凝土开始浇筑时间为 2017 年 2 月 7 日, 完成时间 2017 年 2 月 17 日。核查 2016 年 8 月 6 日施工日志有 4# 楼局部有 3 条膨胀带施工。该工程地下室底板施工时膨胀带做法不满足设计图纸时间要求, 且膨胀带混凝土为两侧混凝土凝结成型后浇筑, 间隔时间约为半年。

2.4 现场检测

2.4.1 钢筋位置检测

根据抽样标准, 随机抽查了地下室(D-3)~(D-6)/

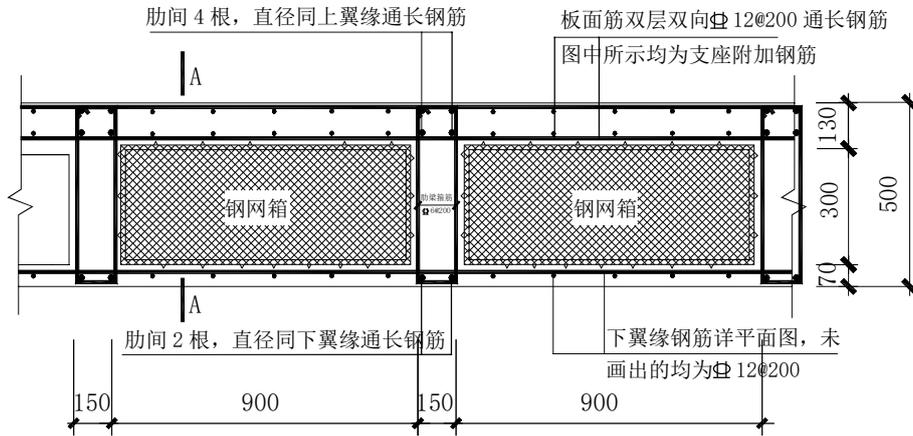


图1 空心楼盖、混凝土膨胀带详图设计大样

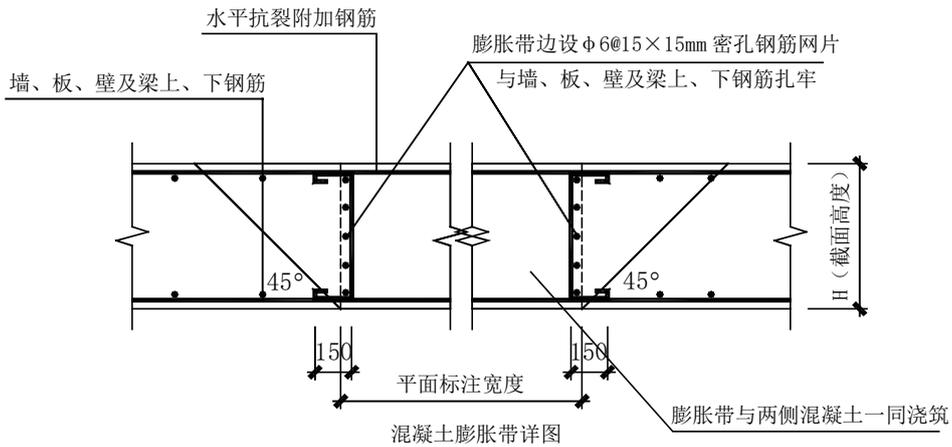


图2 混凝土膨胀带详图设计大样

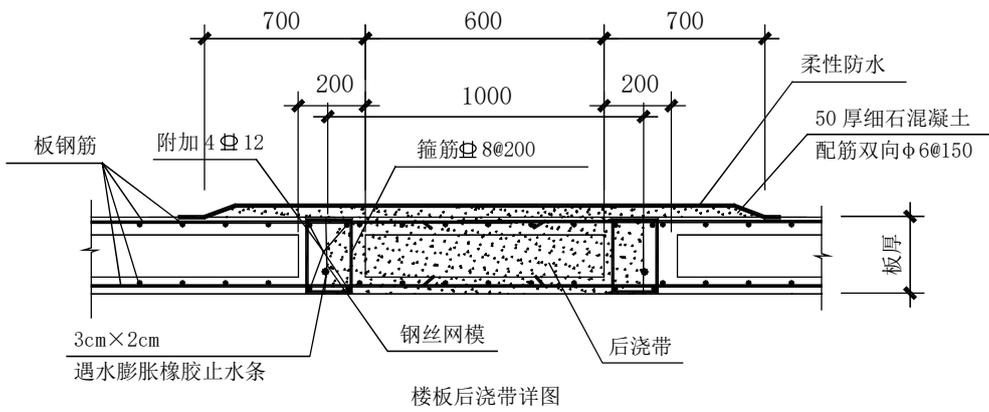


图3 楼板后浇带详图设计大样

(D-AR) ~ (D-AT) 轴等 20 块底板, 对其面筋间距、保护层厚度进行了检测。所检地下室底板构件板面钢筋间距 X、Y 方向平均值均为 120mm, 满足设计图纸和

验收规范要求^[1]。

2.4.2 地下室底板、外墙厚度检测结果
抽样地下室外墙、底板监测点 48 个, 观测混凝土

芯样外观质量、测量芯样长度以检测地下室底板、外墙厚度。观察芯样外观质量,粗细骨料分布较均匀,未见混凝土离析现象,混凝土浇筑质量尚可。根据检测数据显示,地下室底板厚度为 498mm~510mm;外墙厚度为 294mm~317mm,均满足设计厚度要求^[2]。

2.4.3 混凝土强度检测

将采集的混凝土芯样加工成直径为 100mm、高径比为 1:1 的圆柱体标准芯样试件,采用钻芯法检测混凝土抗压强度^[3],所检地下室底板构件混凝土强度推定值为 41.1MPa~44.7MPa;所检地下室外墙构件混凝土强度推定值为 41.0MPa~48.3MPa,均满足设计强度 C30 要求^[4]。

3 质量缺陷分析

3.1 地下室底板渗水原因分析

现场勘查,地下室底板有多处裂缝且有水渗出,缺陷主要分布在膨胀带上。经核查委托方提供的资料及现场钻芯取样检测可知:该工程地下室底板施工时膨胀带做法不满足设计图纸时间要求,且膨胀带混凝土为两侧混凝土凝结成型后浇筑,间隔时间约为半年,未与两侧混凝土同时浇筑。综合分析地下室底板渗水主要原因为:由于膨胀带混凝土为两侧混凝土凝结成型后浇筑,且未采取相应措施,使底板膨胀带混凝土与两侧混凝土间产生裂缝,导致了地下室底板渗水。

3.2 地下室顶板渗水原因分析

经现场踏勘发现,地下室顶板底部有多处损坏,且多处用电设备、电线均在空心(腔)楼盖上穿孔、安装。综合分析地下室顶板渗水主要原因为:不排除房屋使用过程中一层商铺装修施工对地下室顶板混凝土产生破坏,地下室顶板覆土中的水流入空心(腔)楼盖内部后从地下室顶板板底薄弱处渗(流)出。

3.3 地下室外墙渗水原因分析

依据相关文献资料,地下室外墙开裂的原因一般有^[5]:(1)结构超长:地下室外墙长度过长,混凝土收缩应力太大,导致裂缝的产生。(2)混凝土强度高:混凝土强度等级过高,水化热大,从而出现温度收缩裂缝。(3)温度收缩裂缝:水泥用量过大,水泥强度等级过高,使墙内混凝土的水泥水化热温升值加大,墙厚为 300mm~350mm,升温值可达 30℃以上,由此造成内外温差使混凝土表面产生裂缝。随后发生混凝土收缩及其他原因引起的共同作用,使部分裂缝贯穿混凝土墙身。(4)受力裂缝:如因地下室外墙挡土承载力不足导致的裂缝,其裂缝形态为水平裂缝;而该工程墙体裂缝形态为竖向,可排除因承载力不足引起的

受力裂缝。(5)养护:养护不及时,不到位,没有苫盖,水流失过快,混凝土表面处于干燥状态,导致出现干缩裂缝。

经现场踏勘及检测,该工程地下室外墙长度为 274.7m,宽度为 128.3m,因此墙体混凝土可能出现了因收缩应力过大引起的裂缝;现场实测地下室外墙混凝土强度推定值为 41.0MPa~48.3MPa,强度等级偏高,容易导致混凝土水化热大,从而出现温度收缩裂缝。现场观察地下室外墙渗水部位均存在细微不规则裂缝,未出现因承载能力不足而产生的明显变形及水平裂缝现象。同时考虑到该地下室外墙混凝土施工时间为秋季,昼夜温差大导致混凝土内部和表层产生较大温差,混凝土表面产生由温度应力引起的裂缝;且由于秋季水分蒸发快,混凝土表面失水过快易产生表面塑性收缩裂缝。

4 总结

1. 地下室底板渗水原因:经检测及鉴定分析,由于膨胀带混凝土在两侧混凝土凝结成型后浇筑,因未同时浇筑且未采取措施,使底板膨胀带混凝土与两侧混凝土间产生裂缝,导致了该地下室底板渗水。

2. 地下室顶板渗水原因:经检测及鉴定分析,不排除房屋使用过程中一层商铺装修施工对地下室顶板混凝土产生破坏,地下室顶板覆土中的水流入空心(腔)楼盖内部后从地下室顶板板底薄弱处渗(流)出。

3. 地下室外墙渗水原因:经检测及鉴定分析,该地下室外墙墙体混凝土结构超长、混凝土强度等级过高,且由于施工时间为秋季,昼夜温差过大,混凝土浇筑完成后养护不及时导致前期失水过快引起外墙开裂,由于防水构造措施施工不到位导致了外墙渗水。

参考文献:

- [1] GB50204-2015,混凝土结构工程施工质量验收规范[S].北京:中国建筑工业出版社,2014.
- [2] JGJ/T-384-2016,钻芯法检测混凝土强度技术规程[S].北京:中国建筑工业出版社,2016.
- [3] 杨淑娟,张同波,吕天启,等.地下室抗浮问题分析及处理措施研究[J].建筑技术,2012,43(12):1067-1070.
- [4] 经验.地下室外墙混凝土裂缝问题的探讨[J].安徽建筑工业学院学报(自然科学版),2008,16(06):32-34.
- [5] 林勇华.地下室外墙混凝土开裂的原因分析及质量控制措施[J].中国建筑金属结构,2013(10):166-167.